



520.43186X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): XU, et al.

Serial No.: 10/678,141

Filed: October 6, 2003

Title: MAGNETIC DISK APPARATUS AND POSITION CONTROL METHOD
FOR MAGNETIC HEAD SLIDER THEREOF

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 10, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby
claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2003-313608
Filed: September 5, 2003

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Melvin Kraus

Registration No.: 22,466

MK/rr
Attachment

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 5 日
Date of Application:

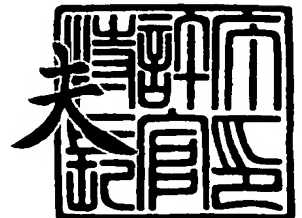
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 1 3 6 0 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 1 3 6 0 8]

出 願 人 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 NT03P0780
【提出日】 平成15年 9月 5日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 21/12
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所 機械研究
 所内
 【氏名】 徐 鈞国
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所 機械研究
 所内
 【氏名】 小林 正人
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバル
 ストレージテクノロジーズ内
 【氏名】 米村 真次
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所 機械研究
 所内
 【氏名】 徳山 幹夫
【特許出願人】
 【識別番号】 503136004
 【氏名又は名称】 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ
【代理人】
 【識別番号】 100068504
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小川 勝男
 【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095876
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木崎 邦彦
 【電話番号】 03-3661-0071
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 081423
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転駆動する回転機構と、前記磁気ディスクの表面を浮上しながらその半径方向に移動可能に取り付けられた磁気ヘッドスライダと、前記磁気ヘッドスライダを前記磁気ディスクの半径方向の位置に制御する制御部と、前記磁気ヘッドスライダをランプ部から前記磁気ディスク上へロードし又はランプ部へアンロードするロード・アンロード機構とを備えた磁気ディスク装置において、

前記磁気ディスクは、前記ロード・アンロード機構によって前記磁気ヘッドスライダの前記磁気ディスク表面に対するロード・アンロードを行なうための所定の周方向長さを有するロード・アンロードゾーンを備え、かつ、前記ロード・アンロードゾーンの周方向前方に特定のパターンを記録すると共に、

前記制御部は、前記磁気ディスク上に記録された前記特定のパターンを前記磁気ヘッドスライダにより読み出し、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避して移動するように、その位置を制御することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載した磁気ディスク装置において、前記ロード・アンロードゾーンは、前記磁気ディスクの外周側の周方向において、90度以下の回転角で形成されていることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 3】

前記請求項 2 に記載した磁気ディスク装置において、前記制御部は、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンにおいて、その内周側に近接するトラック上に移動することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 に記載した磁気ディスク装置において、前記ロード・アンロードゾーンは、前記磁気ディスクの内周側の周方向において、90度以下の回転角で形成されていることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 5】

前記請求項 4 に記載した磁気ディスク装置において、前記制御部は、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンにおいて、その外周側に近接するトラック上に移動することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 に記載した磁気ディスク装置において、前記ディスクは、さらに、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上にデータ領域を有していることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 7】

前記請求項 6 に記載した磁気ディスク装置において、前記ディスクは、さらに、前記ロード・アンロードゾーンと前記データ領域との間の少なくとも一方に、緩衝ゾーンを形成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 8】

前記請求項 1 に記載した磁気ディスク装置において、前記制御部は、さらに、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上に存在するデータへアクセスする機能を有することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 9】

磁気ヘッドスライダを、周方向に所定の長さのロード・アンロードゾーンを備えた磁気ディスクに対してロード・アンロードするロード・アンロード機構とを備えた磁気ディスク装置の磁気ヘッドスライダの位置制御方法であって、

前記磁気ディスクの前記ロード・アンロードゾーンの周方向前方に記録された特定のパターンを読み出し、

前記特定のパターンを読み出した場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避して移動するように、その位置を制御することを特徴とする磁気

ヘッドスライダの位置制御方法。

【請求項 10】

前記請求項 9 に記載した磁気ヘッドスライダの位置制御方法において、前記特定のパターンを読み出した場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンの内側又は外側に近接するトラック上に移動することを特徴とする磁気ヘッドスライダの位置制御方法。

【請求項 11】

前記請求項 9 に記載した磁気ヘッドスライダの位置制御方法において、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上のデータを読み出し又は書き込む場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避するように移動した後、再び、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上に移動することを特徴とする磁気ヘッドスライダの位置制御方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】磁気ディスク装置及びその磁気ヘッドスライダの位置制御方法

【技術分野】

【0001】

本発明は磁気ディスク装置に関し、特に、ランプロード・アンロード機構を備えた磁気ディスク装置とその磁気ヘッドスライダの位置制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

磁気ディスクを回転させ、アクチュエータ機構によってヘッドアームを構成するサスペンション・アセンブリに実装されたヘッドスライダをディスク表面から浮上させ、もって、磁気ディスクにデータを書き込み、または、当該ディスクからデータを読み込む磁気ディスク装置においては、ディスクの回転が停止している非動作時には、上記ヘッドスライダをディスク表面の退避領域に着地させていた。このような磁気ディスクドライブ装置をCSS (Contact-start-stop) 型ディスクドライブ装置と称している。

【0003】

一方、近年においては、磁気ディスク装置に対する高記録密度化の要求を満たすため、上記スライダの浮上量を低減することが必要となっている。そのためには、平滑ディスクの使用が必須となる。しかしながら、かかる平滑ディスクを使用する場合、磁気ディスクとスライダとの間の接触面積が増大することとなり、これでは、磁気ディスクとスライダとの間の摩擦力が増大してしまい、そのため、記録の高密度化を達成するために平滑ディスクを上記のCSS型ディスクドライブ装置に採用した装置では、起動が困難となるという課題が生じる。

【0004】

そこで、従来、平滑磁気ディスクを使用した際にその大きい摩擦力で起動が困難となることを防止する方法として、上記のCSS方式を用いず、回転している磁気ディスク上にスライダをローディング及びアンローディングするL/UL (Load and Unload) 方式を用いた磁気ディスク装置が開発されている。

【0005】

このヘッドのロード・アンロード機構は、例えば、ヘッドアームのサスペンション・アセンブリと、ディスクドライブに設けられたランプブロックにより構成されるヘッド保持機構を備えたものである。すなわち、アンロードされている時は、磁気ディスクの外周部（又は、内周部など）に近接してドライブ側に固定されたランプ上に浮動ヘッドのスライダタブが支えられている。なお、ロードするときは、ヘッドアームを回転させ、タブがランプ上のタブ保持平面を摺動しながらその斜面から離れ、ヘッドスライダを回転している磁気ディスク上にロードする。他方、アンロードするときは、その逆の動作を行うことによって、即ち、タブは、先ずランプの斜面に接触し、この斜面上を摺動しながらタブ保持平面に至り、ヘッドスライダをアンロードさせる。

【0006】

ところで、一般的に、浮動ヘッドスライダのロード・アンロードは、予め決められていた速度プロフィールに従って行われていたが、他方、ヘッドスライダのディスク面へのロード位置は、磁気ディスク上の周方向の任意の位置において行なわれていた。そこで、例えば、下記の特許文献1によれば、この浮動ヘッドスライダのロード・アンロードが行なわれるディスクのデータ記録禁止領域を低減し、データの記録領域を増加するため、この浮動ヘッドスライダのロード・アンロードをディスクの特定の領域で行なうものが既に知られている。この従来技術によれば、ディスクの周方向位置を検出し、この検出された周方向の位置信号に従って、ディスクの決められた周方向の位置にヘッドスライダをローディングする制御するものである。

【0007】

【特許文献1】特開2002-170349号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0008】**

しかしながら、上述した従来技術になるロード・アンロード機構によりヘッドスライダをロード・アンロードさせた場合、ヘッドスライダと磁気ディスクの表面との接触及び／又は衝突を招くことがある。これは、例えば、ヘッドスライダとの接触によって磁気ディスクのロード・アンロードゾーンが損傷を受け、そのためその表面が凸凹になることがあり、又は、これによって磁気媒体が損傷を受けてサーボ信号が無くなったりすることに起因するものである。換言すれば、上述した従来技術では、なお、ロード・アンロードゾーンと同一半径にあるトラックを読み書きするとき、磁気ヘッドが上記の凸凹と接触して損傷を受けたり、サーボ信号の消失によりヘッドが暴走したりする問題が生じる。

【0009】

本発明の目的は、上記した従来技術における問題点を解決することにある、具体的には、ランプロード・アンロード機構を備えた構成にもかかわらず、ロード・アンロードゾーンにおける表面の凸凹やサーボ信号の欠如による磁気ヘッドの損傷や暴走から回避することが可能な磁気ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明によれば、上記の目的を達成するため、まず、磁気ディスクと、前記磁気ディスクを回転駆動する回転機構と、前記磁気ディスクの表面を浮上しながらその半径方向に移動可能に取り付けられた磁気ヘッドスライダと、前記磁気ヘッドスライダを前記磁気ディスクの半径方向の位置に制御する制御部と、前記磁気ヘッドスライダをランプ部から前記磁気ディスク上へロードし又はランプ部へアンロードするロード・アンロード機構とを備えた磁気ディスク装置において、前記磁気ディスクは、前記ロード・アンロード機構によって前記磁気ヘッドスライダの前記磁気ディスク表面に対するロード・アンロードを行なうための所定の周方向長さを有するロード・アンロードゾーンを備え、かつ、前記ロード・アンロードゾーンの周方向前方に特定のパターンを記録すると共に、前記制御部は、前記磁気ディスク上に記録された前記特定のパターンを前記磁気ヘッドスライダにより読み出し、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避して移動するように、その位置を制御する磁気ディスク装置が提供される。

【0011】

また、本発明では、前記に記載した磁気ディスク装置において、前記ロード・アンロードゾーンは、前記磁気ディスクの外周側又は内周側の周方向において、90度以下の回転角で形成されており、前記制御部は、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンにおいて、その内周側又は外周側に近接するトラック上に移動する。さらに、前記ディスクは、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上にデータ領域を有してもよく、加えて、前記ロード・アンロードゾーンと前記データ領域との間の少なくとも一方に、緩衝ゾーンを形成してもよい。一方、前記制御部は、さらに、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上に存在するデータへアクセスする機能を有してもよい。

【0012】

さらに、本発明によれば、やはり上記の目的を達成するため、磁気ヘッドスライダを、周方向に所定の長さのロード・アンロードゾーンを備えた磁気ディスクに対してロード・アンロードするロード・アンロード機構とを備えた磁気ディスク装置の磁気ヘッドスライダの位置制御方法であって、前記磁気ディスクの前記ロード・アンロードゾーンの周方向前方に記録された特定のパターンを読み出し、前記特定のパターンを読み出した場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避して移動するように、その位置を制御する磁気ヘッドスライダの位置制御方法が提供されている。

【0013】

そして、本発明では、前記に記載した磁気ヘッドスライダの位置制御方法において、前記特定のパターンを読み出した場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アン

ロードゾーンの内側又は外側に近接するトラック上に移動し、又は、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上のデータを読み出し又は書き込む場合には、前記磁気ヘッドスライダを、前記ロード・アンロードゾーンを回避するように移動した後、再び、前記ロード・アンロードゾーンが形成されたトラックと同一トラック上に移動する。

【発明の効果】

【0014】

以上のように、本発明により提供される磁気ディスク装置及びその磁気ヘッドスライダの位置制御方法によれば、磁気ヘッドスライダがロード・アンロードゾーンを通過することなく、磁気ヘッドスライダの損傷を防止すると共に、ロード・アンロードゾーンと同一半径上にあるトラックのデータをも読み書きすることも可能であり、もって、ロード・アンロードゾーンにおける表面の凸凹やサーボ信号の欠如による磁気ヘッドの損傷や暴走から回避すること可能であり、さらには、ロード・アンロードゾーンにより磁気ディスクの記録領域が不要に制限されることなく、もって、実用的にも優れた磁気ディスク装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付の図面を用いながら、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

まず、図1は、本発明の一実施の形態になる、ランブロード・アンロード機構を備えた磁気ディスク装置を示す斜視図であり、なお、ここでは、その内部構成を示すため、そのカバーを外した状態で示されている。

【0017】

図にも示すように、磁気ディスク装置1は、スピンドルモータ4により駆動される磁気ディスク3と、ランブブロック6と、アームサスペンション・アセンブリ5とを含んでいる。なお、このアームサスペンション・アセンブリ5は、その先端部に磁気ヘッドスライダ（以下、単に、「磁気ヘッド」）2が搭載されており、かつ、その先端にロードタブ7が設けられているサスペンション8と、アーム9と、アクチュエータ10と、そして、回転軸11とにより構成されている。そして、このアームサスペンション・アセンブリ5は、アクチュエータ10（例えば、ボイスコイル等により構成される）の駆動により、磁気ディスクの半径方向に移動され、そして、上記磁気ヘッドスライダ2をディスク3上にロード・アンロードする。

【0018】

図2は、上記磁気ディスク装置1の磁気ディスク3の表面構成を示しており、特に、ロード・アンロードゾーンがその外周側にある場合の構成の一例を示す図である。この図からも明らかなように、この磁気ディスク3表面の外周側には、その周方向に一定の長さ（円弧）により限定されたロード・アンロードゾーン12を有している。また、この磁気ディスク3は、図において反時計方向に回転しており（図中の符号13を参照）、以下の説明においても、このディスクの回転方向は、同様に、反時計方向として説明する。なお、上記のロード・アンロードゾーンは、磁気ディスク3の表面において、周方向に、少なくとも1周を越えない長さで形成されており、本例では、その回転角度において90度以下に設定されている。

【0019】

図からも明らかなように、本実施の形態においては、トラック上の上記ロード・アンロードゾーン12の手前には、特定のコマンド14（又は、記録ボタン）を記録している。また、ここでは、符号15は、上記ロード・アンロードゾーン12と同一半径にあるデータトラックを示しており、16a、16bは、後にも説明する緩衝ゾーンを、そして、符号17a、17b、17cにより示す時計回りの矢印は、磁気ヘッドスライダ2を移動する軌道を示している。

【0020】

そして、本発明によれば、上述した構成になるランプロード・アンロード機構を備えた磁気ディスク装置において、前記コマンド14を読み出した時には、前記磁気ヘッドスライダ2を、前記ロード・アンロードゾーン12を避け、その内周側に移動するようにした。

【0021】

より具体的には、上記した磁気ディスク3のロード・アンロードゾーン12と同一半径にあるデータトラック15を読み／書きする場合、磁気ヘッドスライダ3は、その手前に記録されたコマンド14を読み出す。磁気ディスク装置は、このコマンド14の指示により、磁気ヘッドスライダ2を内周側に移動し、これによりロード・アンロードゾーン12を通過するのを避け、その後、再び、データトラック15に戻る。すなわち、ロード・アンロードゾーン12と同一半径にあるデータトラック15では、磁気ヘッドスライダ2を、図中に矢印で示す移動軌道17a、17b、17cに沿って移動させる。なお、この時、上記磁気ヘッドスライダ2を内周側に移動し、より確実にロード・アンロードゾーン12を通ることから回避するためには、特に、上記ロード・アンロードゾーン12とコマンド14との間、又は、上記ロード・アンロードゾーン12とデータトラック15との間に、所謂、緩衝ゾーン16a、16bを設ければよい。

【0022】

また、添付の図3は、上記図2にその表面構成を示した磁気ディスク3において、それとは反対に、即ち、ロード・アンロードゾーンがディスクに内周側に設けられている磁気ディスクの表面構成を示している。この場合には、磁気ディスク3の内周側に、やはり、その周方向に一定の長さ（円弧）のロード・アンロードゾーン12aが設けられている。なお、ここでも、ディスク回転方向13は、上記と同様に、反時計方向としている。また、この例でも、トラックのロード・アンロードゾーン12aの手前には、特定のコマンド14a（又は、記録ボタン）を記録しており、これにより、前記コマンド14aを読み出した時には、前記磁気ヘッドスライダ2は前記ロード・アンロードゾーン12aを避けて移動する。但し、この場合には外周側に移動する。

【0023】

すなわち、ロード・アンロードゾーン12aと同一半径にあるデータトラック15aを読み／書きする時、磁気ヘッドスライダ2は上記コマンド14aを読み出す。そして、前記コマンド14aの指示に従って、磁気ヘッドスライダ2を外周側に移動し、もって、ロード・アンロードゾーン12aを通過するのを避け、その後、再び、データトラック15aに戻る。すなわち、磁気ヘッドスライダ2は、図中の符号17d、17e、17fで示す軌道に沿って移動する。また、ここでも、上記と同様、磁気ヘッドスライダ2を、より確実にロード・アンロードゾーン12aを通過することを回避させるため、上記のロード・アンロードゾーン12aとコマンド14aとの間に、又は、上記ロード・アンロードゾーン12aとデータトラック15aとの間に、やはり、緩衝ゾーン16c、16dを設けることが好ましい。

【0024】

次に、添付の図4には、上記に説明した磁気ディスク装置において、上述したような磁気ヘッド2のロード・アンロードゾーン通過を回避するよう、上記アクチュエータ10を制御する制御部の構成を示す図である。すなわち、上記磁気ヘッド2によって読み出された再生信号は、プリアンプ18で信号を増幅され、再生信号処理回路19によって、所定の信号処理が行なわれる。そして、磁気ヘッド2が上述のトラック移動の命令14a（コマンド、又は、記録ボタン）を読み出した場合、その信号は、前記再生信号処理回路19からサーボ制御回路20へ送られる。このサーボ制御回路20は、さらに、アクチュエータ駆動回路21を制御し、もって、磁気ヘッド2を半径方向（具体的には、1トラック内側、又は、外側のトラック）へ移動させる。

【0025】

一方、上記ロード・アンロードゾーン12と同一半径上にあるデータトラック15を読み／書きする場合には、まず、磁気ヘッドスライダ2は、上記のコマンド（又は、記録ボタン）14aを読み出し、読み出したコマンド14をプリアンプ18により増幅した後、

信号処理回路19に送る。この時、前記再生信号処理回路19によれば、前記ロード・アンロードゾーン12を回避することを指示するコマンドが識別されるので、このコマンド14の指示に基づいて、前記サーボ制御回路10は、アクチュエータ駆動回路21を制御する。すなわち、磁気ヘッドスライダ2を内周側（又は、外周側）に移動してロード・アンロードゾーン12の通過を回避した後、再び、データトラック15上に戻し、これにより、上記磁気ヘッドスライダ2を移動軌道17a、17b、17cに沿って移動させる。これにより、上記ロード・アンロードゾーン12と同一半径上にあるデータトラック15を読み／書きすることが可能となる。

【0026】

続いて、添付の図5は、上記に示した制御部において、サーボ制御回路を構成する、例えば、CPU (Central processing unit) などにより実行される、ロード・アンロードゾーンの回避制御のためのフローチャート図である。なお、以下の説明では、上記図2又は図4に示したデータゾーン17c内における任意のトラックNを読み／書きする場合について説明する。

【0027】

まず、ロード・アンロードゾーン12と同じ半径位置のデータゾーン17cの全てのトラックには、事前に、ロード・アンロードゾーンの回避を指示するコマンド14が記録されている。また、ロード・アンロードゾーンを回避するために必要な時間を α とし、この時間 α は上記サーボ制御回路内に記憶されている（例えば、上記CPU内のメモリ等）。

【0028】

磁気ヘッドによってロード・アンロードゾーンの回避のコマンドが読み出されない場合には、磁気ヘッド2は、通常の記録又は再生動作を続けられればよい。一方、ロード・アンロードゾーン12と同じ半径位置のデータゾーン17cに存在するトラックNに対してデータの記録又は再生を開始すると（ステップS51）、上記ロード・アンロードゾーン回避のコマンドが磁気ヘッドスライダ2から読み出されたか否かを判定する（ステップS52）。その結果、回避のコマンドがない（図では、「No」）と判定された場合には、磁気ヘッドによる磁気ディスクへのデータの記録又は再生処理を実行する（ステップS53）。

【0029】

これに対して、上記の判定処理（ステップS52）において回避のコマンドがない（図では、「Yes」）と判定された場合には、磁気ヘッドをトラックNから任意トラックMに移動させる（ステップS54）。但し、このトラックMは、上記のデータゾーン17cよりも内周（又は、外周）側のトラックである（通常、1トラックだけ内周又は外周側）。その後、上記のトラック移動による回避時間（即ち、磁気ヘッドのトラックがNからMに移動している時間）が、予め設定された回避時間 α より小さいか否かを判定する（ステップS55）。これを、回避時間が α よりも大きいと判定されるまで継続する。なお、回避時間が予め設定した値 α より小さい（即ち、「Yes」）場合には、上記の回避動作を続け（ステップS56）、そして、その後、回避時間が α よりも大きい（即ち、「No」）と判定された場合、磁気ヘッドをトラックNに戻す（ステップS57）。

【0030】

次に、添付の図6及び図7により、上記ロード・アンロードゾーン12と同一トラック（同一半径上）にあるデータトラックへアクセスする場合の制御について説明する。なお、ここでも、ロード・アンロードゾーン12は、磁気ディスク3の記録面上におけるセクタ分割の概略を示す図7からも明らかなように、磁気ディスク3の外周側に形成されている。そして、データゾーン15内の任意のトラックNにアクセスする例について説明する。

【0031】

まず、図6に示すフローチャートにおいて、磁気ヘッド2が上記ロード・アンロードゾーン12よりも内周側で磁気ディスク3上で浮上しており（ステップS61）、その後、上記ロード・アンロードゾーン12と同一トラック（同一半径位置）にあるデータトラッ

クNへリード又はライト命令を受ける（ステップS62）。この場合、まず、磁気ヘッド2を、上記ロード・アンロードゾーン12よりも内周側でかつ近接したトラック（例えば、1トラックだけ内側の隣接するトラック）へ移動する（ステップS63）。

【0032】

次に、得られるセクタサーボ信号22により、磁気ヘッド2が上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内で浮上しているか否かを判定する（ステップS64）。その結果、上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内では浮上していない（「No」）と判定した場合には、磁気ヘッド2を同じトラック上で浮上させるのを継続し（ステップS65）、再び、上記の判定ステップS64へ戻る。すなわち、上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内では、磁気ヘッド2を近接したトラック上で浮上させておく。

【0033】

一方、上記の判定で、磁気ヘッド2が、上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内で浮上している（「Yes」）と判定した場合には、さらに、緩衝ゾーンと同一セクタ内で浮上しているか否かを判定する（ステップS66）。その結果、磁気ヘッド2が緩衝ゾーンと同一セクタ内で浮上している（「Yes」）と判断されると、磁気ヘッド2を同じトラック上に浮上させるのを継続し（ステップS67）、再び、上記の判定ステップS66へ戻る。他方、磁気ヘッド2が緩衝ゾーンと同一セクタ内で浮上していない（「No」）と判断されると、磁気ヘッド2は、上記ロード・アンロードゾーン12と同一トラック（同一半径位置）にある指定されたデータトラックNへ移動し（ステップS68）、同一トラック上にあるデータの記録又は再生動作を開始する（ステップS69）。これにより、磁気ヘッド2がロード・アンロードゾーン12へ進入することがなく、かつ、ロード・アンロードゾーン12と同一のトラック上にあるデータのリード又はライトを実行することが可能になる。

【0034】

なお、上述したようにして、ロード・アンロードゾーン12、12aを回避するため、データのアクセス速度が低減する場合もある。しかしながら、そのような場合には、そのデータトラック15を最後に使用するフォーマットや、使用頻度が低いデータを保存する手段などを採用することにより、かかるアクセス速度低下を最低限に抑えることができる。

【0035】

さらに、添付の図8に示すフローチャートにより、上記磁気ヘッド2の、特に、そのアンロードにおける制御の一例を示す。

【0036】

まず、磁気ヘッド2は、上記ロード・アンロードゾーン12より内周側のデータゾーンにおいて浮上しており（ステップS81）、その間に、アンロード命令を受けた（ステップS82）。その場合には、まず、上記磁気ヘッド2を、上記ロード・アンロードゾーン12よりも内周側でかつ近接したトラック（例えば、1トラックだけ内側の隣接するトラック）へ移動する（ステップS83）。

【0037】

その後、得られるセクタサーボ信号22により、磁気ヘッド2が上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内へ進入したか否かを判定する（ステップS84）。その結果、上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内へ進入していない（「No」）と判定した場合には、磁気ヘッド2を同じトラック上で浮上させるのを継続し（ステップS85）、再び、上記の判定ステップS84へ戻る。その後、磁気ヘッド2が上記ロード・アンロードゾーン12と同一のセクタ内へ進入した（「Yes」）ことを判定し、磁気ヘッド2をランプ6上に移動する。

【0038】

以上の説明からも明らかなように、本発明の実施の形態になる、磁気ディスク3の外周側かつその周方向において一定の長さ限定されたロード・アンロードゾーン12を有す

るランプロード・アンロード機構を備えた磁気ディスク装置によれば、トラックのロード・アンロードゾーン12の手前に特定のコマンド14（又は、記録ボタン）を予め記録しておき、このコマンド14を読み出した時には、前記磁気ヘッド2を前記ロード・アンロードゾーン12上を通過すること避け、例えば、その内周側又は外周側に移動する。一方、ロード・アンロードゾーン12と同一半径上にあるデータトラック15を読み書きする時には、磁気ヘッド2が上記コマンド14を読み出し、その指示に従って、磁気ヘッド2を移動して前記ロード・アンロードゾーン12を回避してから、データトラック15上に戻る。このことにより、磁気ヘッドがロード・アンロードゾーン上を通過することを回避して磁気ヘッドスライダの損傷や暴走を防止すると共に、ロード・アンロードゾーンと同一半径上にあるトラックのデータをも読み書きが可能となり、ロード・アンロードゾーンにより磁気ディスクの記録領域が不要に制限されることがない。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の一実施の形態になるランプロード・アンロード機構を備えた磁気ディスク装置を示す斜視図である。

【図2】上記磁気ディスク装置における磁気ディスクの表面構成を示す平面図である。

【図3】上記磁気ディスク装置における他の磁気ディスクの表面構成を示す平面図である。

【図4】上記磁気ディスク装置において、ロード・アンロードゾーンの通過を回避する制御を実現する制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】上記制御部により実行されるロード・アンロードゾーン回避制御を説明するフローチャート図である。

【図6】ロード・アンロードゾーンと同一トラック上にあるデータトラックへアクセスする場合の制御を示すフローチャート図である。

【図7】ロード・アンロードゾーンと同一トラック上にあるデータトラックを備えた磁気ディスクの表面構成を示す平面図である。

【図8】上記磁気ディスク装置における磁気ヘッドのアンロード制御を示すフローチャートである。

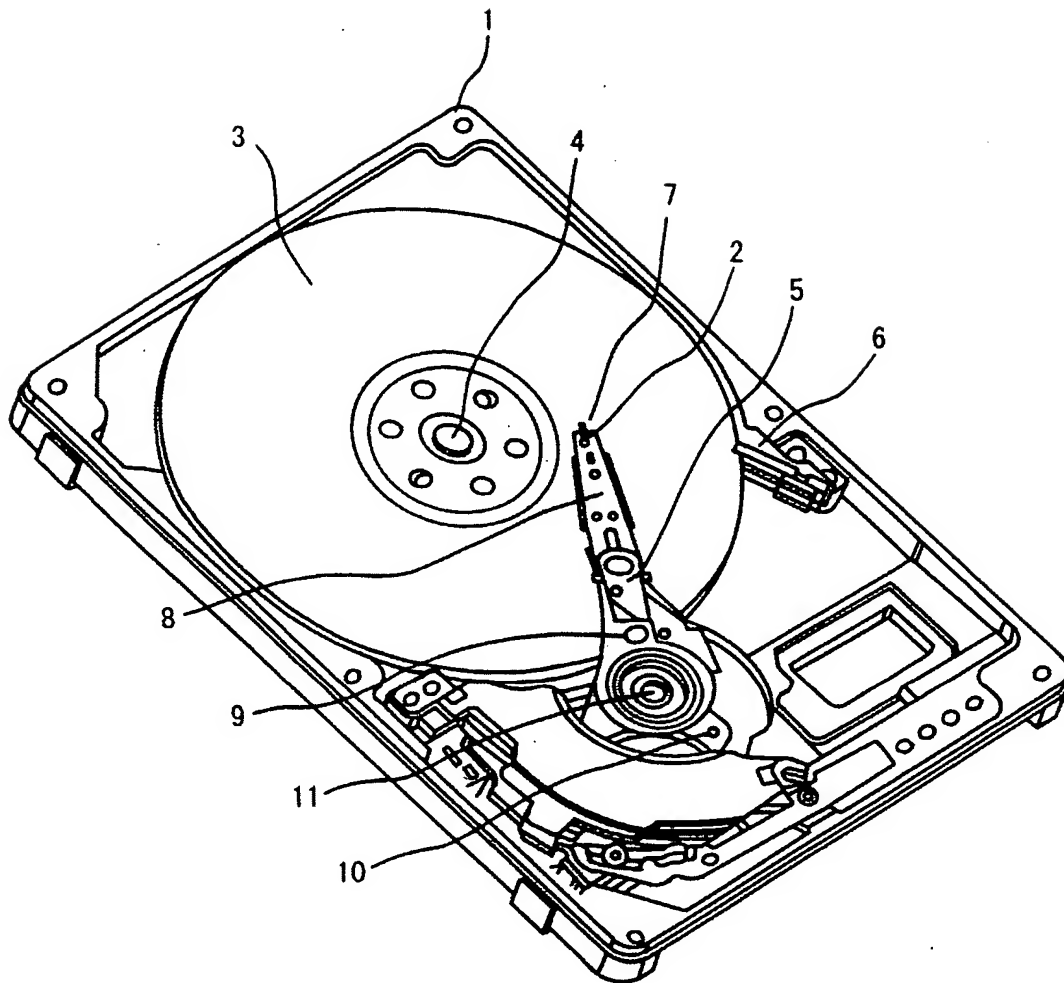
【符号の説明】

【0040】

1…磁気ディスク装置、2…磁気ヘッドスライダ、3…磁気ディスク、4…スピンドルモータ、5…アームサスペンション・アセンブリ、6…ランプブロック、7…ロードタブ、8…サスペンション、9…アーム、10…アクチュエータ、11…回転軸、12a、12b…ロード・アンロードゾーン、13…ディスク回転方向、14a、14b…コマンド又はパターン、15、15a…データトラック、16a、16b、16c、16d…緩衝ゾーン、17a、17b、17c、17d…移動軌道、18…プリアンプ、19…再生信号処理回路、20…サーボ制御回路、21…アクチュエータ駆動回路。

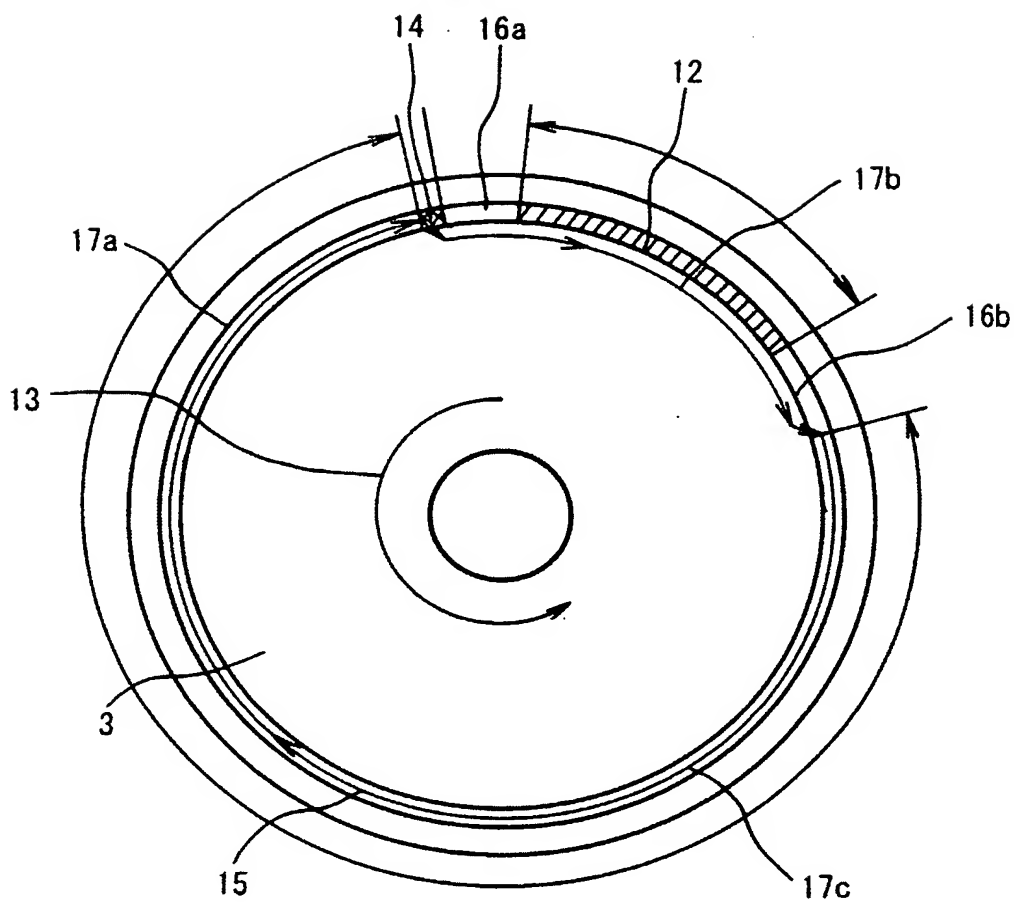
【書類名】図面
【図 1】

図 1



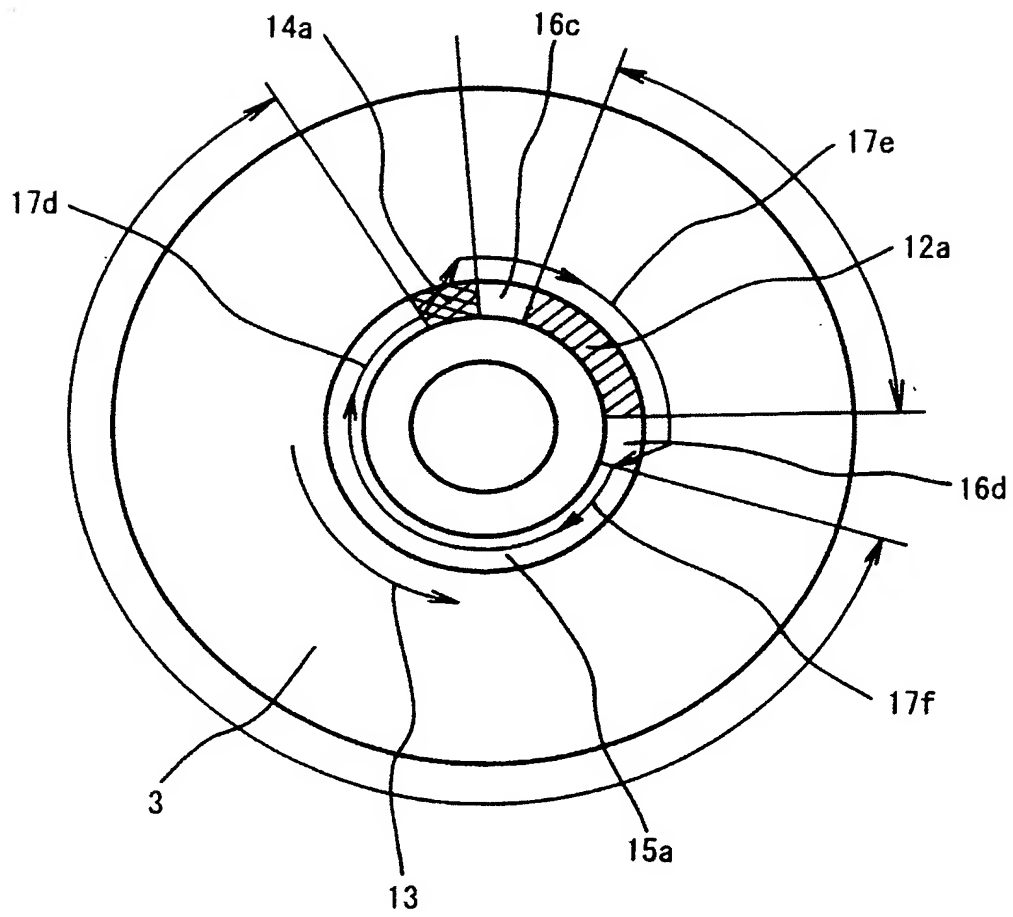
【図 2】

図 2



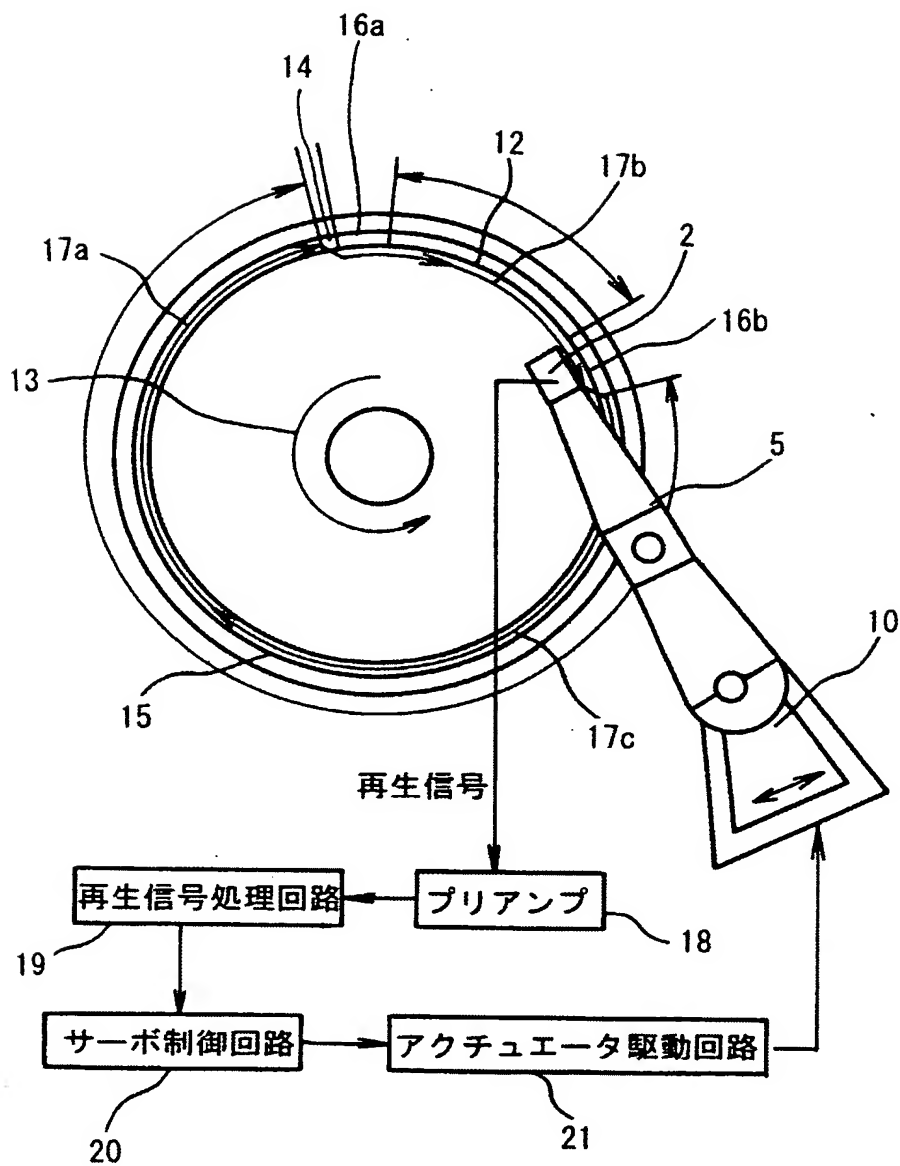
【図 3】

図 3



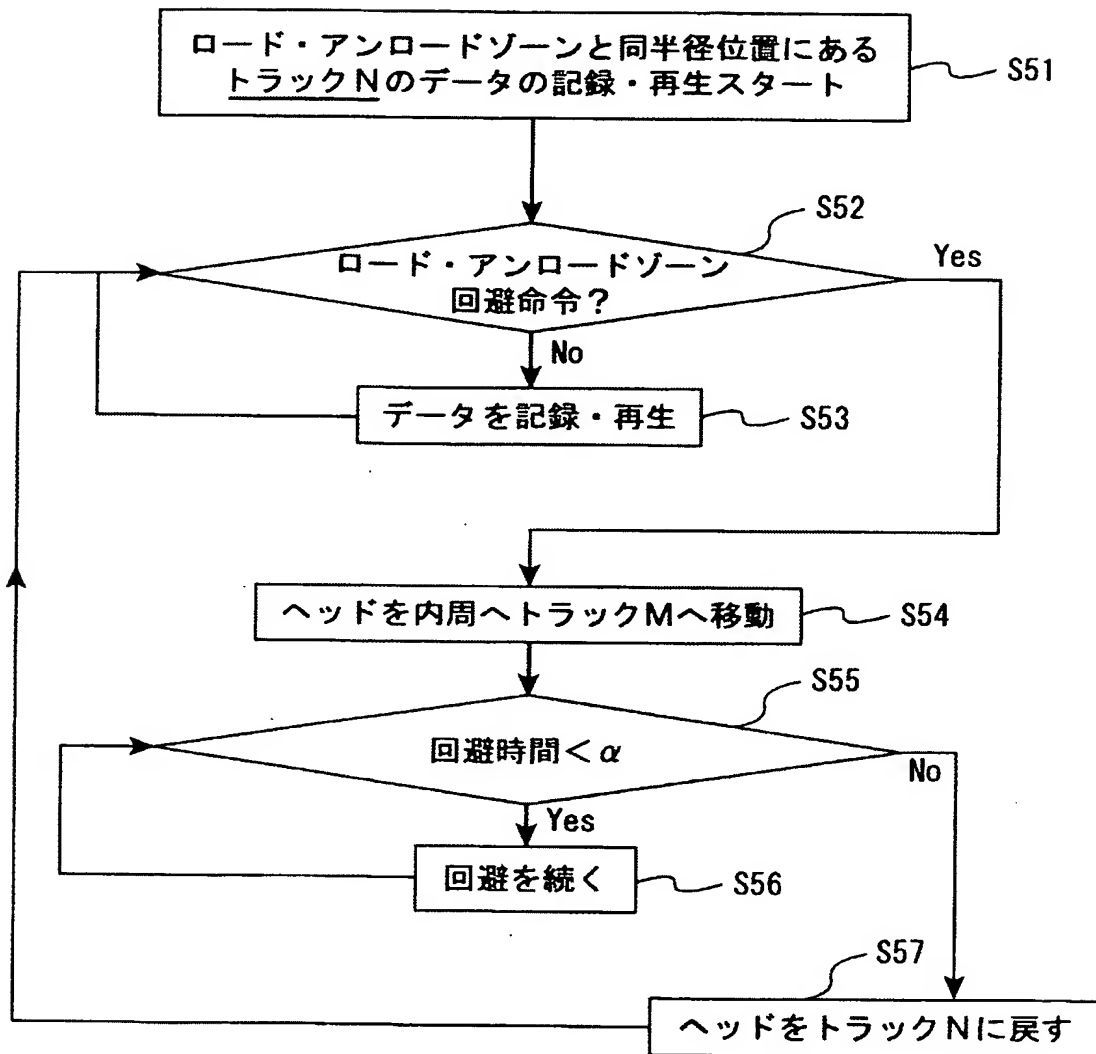
【図 4】

図 4



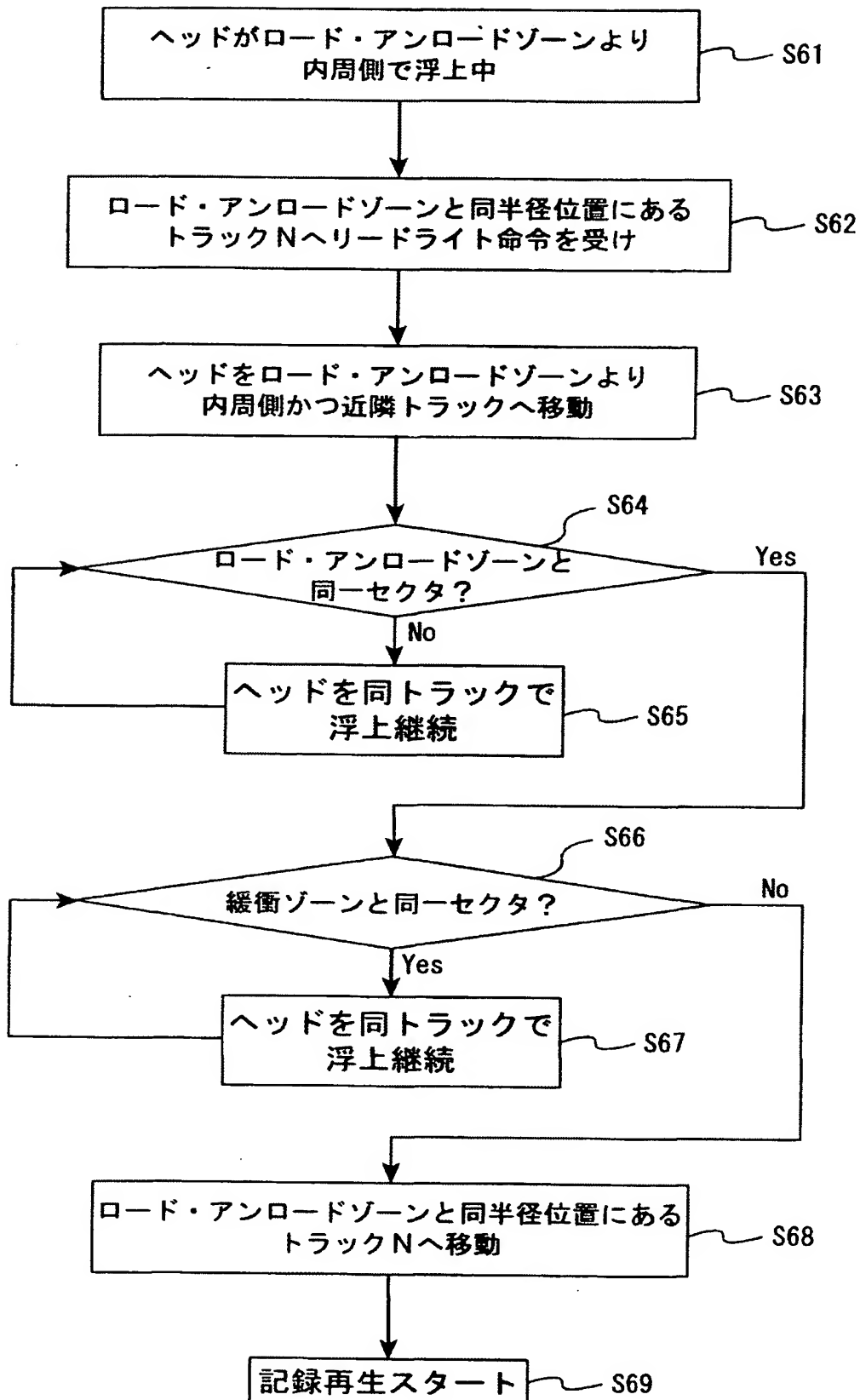
【図 5】

図 5



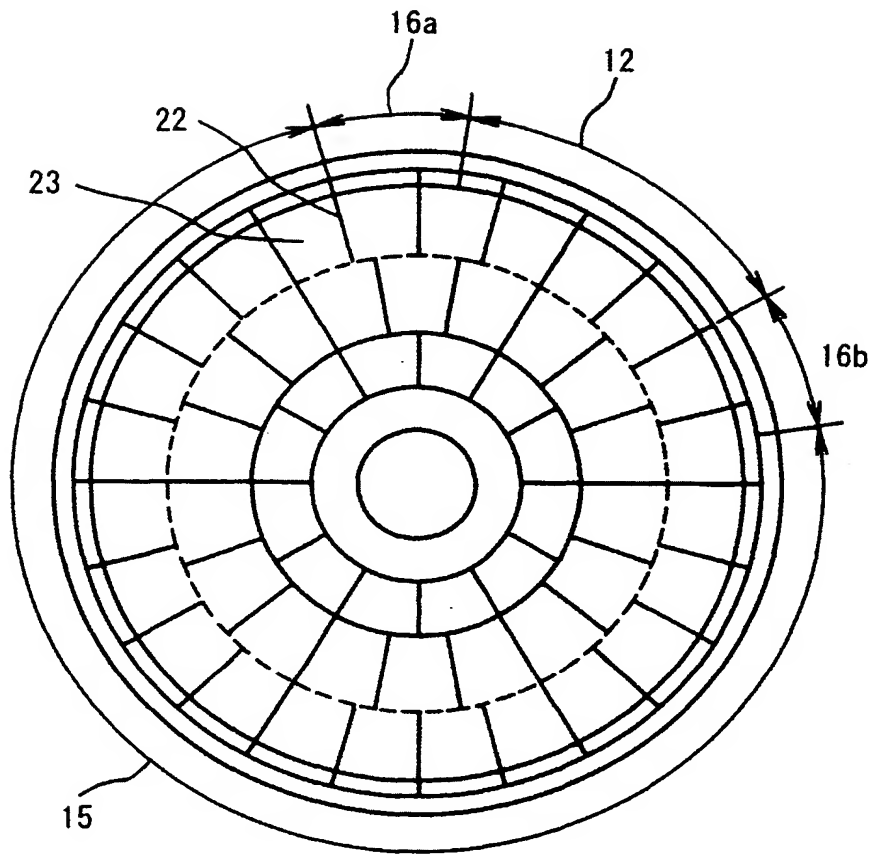
【図 6】

図 6



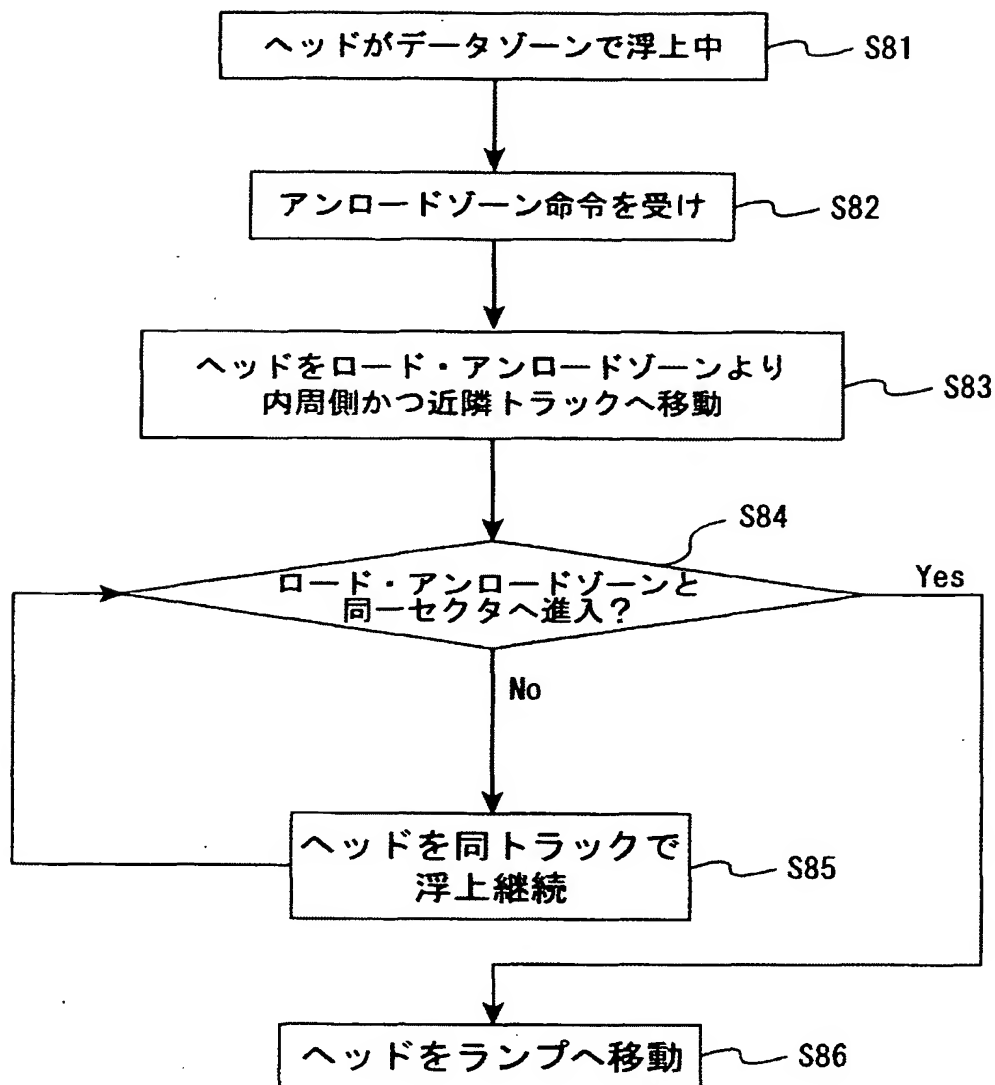
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロード・アンロードゾーンでの表面の凸凹やサーボ信号の欠如による磁気ヘッドの損傷や暴走のない磁気ディスク装置を提供する。

【解決手段】

磁気ヘッドスライダ2を、周方向に所定の長さのロード・アンロードゾーン12を備えた磁気ディスク3に対してロード・アンロードするロード・アンロード機構とを備えた磁気ディスク装置では、磁気ディスクのロード・アンロードゾーンの周方向前方に特定のコマンドやパターン14を記録しており、制御装置は、この記録された特定のコマンド読み出した場合には、磁気ヘッドスライダをロード・アンロードゾーンを回避するよう内周側のトラックへ移動させ、そして、ロード・アンロードゾーンと同一半径にあるトラックのデータを読み書きする時には、再び、当該トラックへ戻す。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 3 1 3 6 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 3 1 3 6 0 0 4]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地

氏 名

株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ